

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. August 2001 (23.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/61816 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H02G 11/00,
F16G 13/16, F16L 3/015

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/01576

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2001 (13.02.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
200 02 820.0 16. Februar 2000 (16.02.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): IGUS SPRITZGUSSTEILE FÜR DIE IN-
DUSTRIE GMBH [DE/DE]; Spicher Strasse 1a, 51147
Köln (DE).

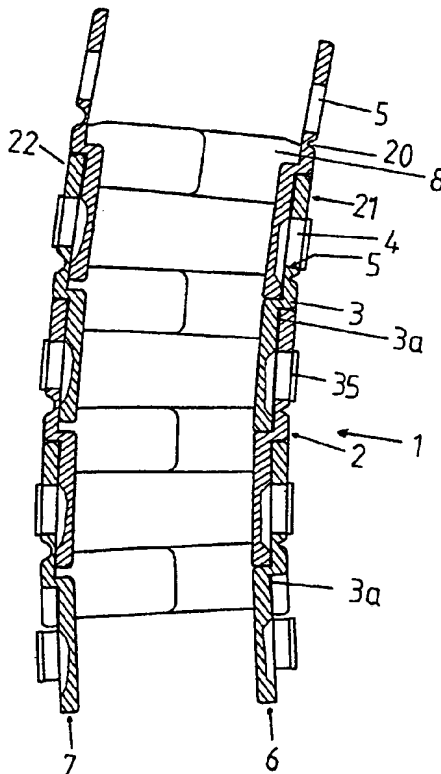
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLASE, Frank
[DE/DE]; Goethestrasse 78, 51429 Bergisch Gladbach
(DE).

(74) Anwalt: GUDAT, Axel; Lippert, Stachow, Schmidt &
Partner, Frankenforster Strasse 135-137, 51427 Bergisch
Gladbach (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENERGY GUIDING CHAIN

(54) Bezeichnung: ENERGIEFÜHRUNGSKETTE



(57) Abstract: The invention relates to an energy guiding chain for guiding flexible tubes, cables or lines, comprising chain links (2) which consist of two link plates (3); and at least one cross link (8) connecting the two link plates. The link plates (3) of adjacent chain links (2) have joint areas consisting of matching pivot pins (4) and recesses (5) for receiving said pivot pins; by which means the chain links (2) are interconnected in an articulated manner. The link plates (3) of adjacent chain links (2) also have areas (21, 22) which overlap each other and form trains (6, 7) of link plates. At least one link plate (3) is provided with an area of lower material strength (15, 20) which enables the length of the train (7) to be modified beyond the play that is present in the joint area (4, 5) in every direction of the link plate (3). This area of lower material strength (15, 20) is configured as an elastically deformable area of the chain link (3), in order to make it possible to improve the directional stability of the chain. The elastic area may be a constriction of the cross-section of the plate (3) extending over the entire height of the same.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Energieführungskette zur Führung von Schläuchen, Kabeln oder Leitungen mit Kettengliedern (2) aus jeweils zwei Kettenlaschen (3) und mit zumindest einem die Kettenlaschen verbindenden Quersteg (8), wobei Kettenlaschen (3) von benachbarten Kettengliedern (2) Gelenkbereiche aus miteinander korrespondierenden Gelenkzapfen (4) und Ausnehmungen (5) zur Aufnahme der Gelenkzapfen aufweisen, mittels derer die Kettenglieder (2) gelenkig miteinander verbunden sind, und wobei die Kettenlaschen (3) benachbarter Kettenglieder (2) unter Ausbildung von Strängen (6, 7) von Kettenlaschen miteinander überlappende Überlappungsbereiche (21, 22) aufweisen, und wobei zumindest eine Kettenlasche (3) mit einem materialgeschwächten Bereich (15, 20) versehen ist, der eine Längenveränderung des Kettenstranges (7) über das im Gelenkbereich (4, 5) in allen Richtungen der Kettenlasche (3) auftretende Spiel hinaus ermöglicht. Um einen verbesserten Geradeauslauf der Kette zu ermöglichen, ist der materialgeschwächte Bereich (15, 20) als elastisch deformierbarer Bereich der Kettenlasche

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/61816 A1



(81) *Bestimmungsstaaten (national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) *Bestimmungsstaaten (regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

Energieführungskette

Die Erfindung betrifft eine Energieführungskette zur Führung von Schläuchen, Kabeln oder Leitungen mit Kettengliedern aus jeweils zwei Kettenlaschen und mit zumindest einem die Kettenlaschen verbindenden Quersteg, wobei Kettenlaschen von benachbarten Kettengliedern Gelenkbereiche aus miteinander korrespondierenden Gelenkzapfen und Ausnehmungen zur Aufnahme der Gelenkzapfen aufweisen, mittels derer die Kettenglieder gelenkig miteinander verbunden sind, und wobei die Kettenlaschen benachbarter Kettenglieder unter Ausbildung von Strängen von Kettenlaschen miteinander überlappende Überlappungsbereiche aufweisen, wobei die miteinander korrespondierenden Gelenkzapfen und Ausnehmungen in den Überlappungsbereichen der Kettenlaschen angeordnet sind, und wobei zumindest eine Kettenlasche mit einem materialgeschwächten Bereich vorgesehen ist, der eine Längenveränderung des Kettenstranges über das im Gelenkbereich in allen Richtungen der Kettenlasche auftretende Spiel hinaus ermöglicht.

Energieführungsketten werden zumeist eingesetzt, wenn der bewegliche Anschlusspunkt, dem zumeist ein Verbraucher zugeordnet ist, linear entlang der Längsrichtung der Energieführungskette bewegt wird. Gewisse Toleranzen des Geradeauslaufs des Anschlusspunktes können durch das Spiel in den Gelenkverbindungen der Kettenglieder aufgefangen werden.

Demgegenüber werden gattungsgenässe Energieführungsketten in Anwendungsbereichen eingesetzt, bei denen der bewegliche An-

schlusspunkt eine signifikante Bewegung quer zur Längsrichtung der Energieführungskette vollführt, und zwar gleichzeitig mit oder nachfolgend zu einer Linearbewegung in Längsrichtung der Kette. Diese Querbewegung kann im Bereich der Breite eines Kettengliedes liegen oder ein Vielfaches derselben betragen.

Aus der GB 1,580,892 und der DE 198 39 575 A1 sind gattungsgemässe Energieführungsketten bekannt, bei denen die Ausnehmungen der Kettenlaschen zur Aufnahme der Kettenlaschen oval oder als Langloch ausgeführt sind, so daß in den Gelenkbereichen in Kettenlängsrichtung ein erhöhtes Spiel gegenüber einer in der Hauptebene der Kettenlaschen senkrecht zur Kettenlängsrichtung liegenden Richtung vorliegt. Durch dieses zusätzliche Spiel wird eine Längung des Kettenlaschenstranges ermöglicht.

Ein zusätzliches Spiel in den Gelenkbereichen ist jedoch mit dem Nachteil verbunden, das hierdurch die Geradeauslaufeigenschaften der Energieführungskette verschlechtert werden. So besteht beispielsweise bei Energieführungsketten, bei denen das Obertrum auf dem Untertrum abgelegt wird, eine erhöhte Gefahr, das das Obertrum von dem Untertrum rutscht. Auch bei freitragendem Obertrum oder anderen Betriebsweisen der Energieführungskette ergeben sich entsprechende Probleme. Ferner wird durch das erhöhte Spiel im Gelenkbereich die Gelenkverbindung der Kettenlaschen höherem Verschleiss ausgesetzt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, gattungsgemässe Energieführungsketten, bei welchen der bewegliche Anschlußpunkt eine Querbewegung zur Längsrichtung der Energieführungskette vollführen kann, dahingehend weiterzubilden, dass diese bei konstruktiv einfachem Aufbau und hoher Lebensdauer verbesserte Geradeauslaufeigenschaften aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch eine Energieführungskette gelöst, bei welcher der materialgeschwächte Bereich als elastisch deformierbarer Bereich der Kettenlasche ausgebildet ist. Durch die elastische Deformation der erfindungsgemäss in die Kettenlaschen eingeführten Bereiche wird eine Längenveränderung des

Kettenstranges über das im Gelenkbereich auftretende freie Spiel hinaus ermöglicht, wobei der Längenveränderung jedoch eine elastische Rückstellkraft entgegengesetzt wird, die die Geradeauslaufeigenschaften verbessert. Es versteht sich, dass die elastisch deformierbaren Bereiche auch bei Ausnehmungen zur Aufnahme der Gelenkzapfen mit ovalem, länglichen oder anders erweitertem Querschnitt vorgesehen sein können.

Die Längenveränderung des Kettenstrangs kann dadurch erfolgen, dass die Kettenlaschen selbst eine Längenveränderung erfahren oder aber dass der Verbindungsbereich benachbarter Kettenlaschen verlängerbar ist. Durch die zusätzliche Einführung des elastisch deformierbaren Bereichs kann somit eine Lageveränderung eines Bereichs der Energieführungskette quer zur Kettenlängsrichtung erfolgen, die deutlich größer ist als es das im Gelenkbereich der Kettenglieder auftretende freie Spiel von sich aus ermöglicht, ohne die Gelenkbereiche unter Dauerbetrieb der Kette über Gebühr zu beanspruchen. Der bewegliche Anschlusspunkt kann somit bei einer gegebenen Länge der Energieführungskette eine deutlich grössere Querbewegung ausführen, die bereits über eine Länge von einigen wenigen Kettengliedern, z.B. vier bis zehn Kettengliedern, ohne hierauf beschränkt zu sein, einen seitlichen Versatz des beweglichen Anschlusspunktes um die Breite eines Kettenglieds ermöglicht.

Durch die Einführung der elastisch deformierbaren Bereiche kann die Länge des diesen Bereichen zugeordneten Kettenstrangs der Energieführungskette bei Krafteinwirkung verändert werden, d.h. gedehnt oder gestaucht werden, wodurch eine Verbiegung der Energieführungskette quer zur Längsrichtung derselben ermöglicht wird. Es versteht sich, dass hierdurch auch auf die Kettenlaschen des gegenüberliegenden Stranges Deformationskräfte wirken, die in den Gelenkbereichen oder durch eine Deformation der Kettenlaschen selbst aufzufangen sind. Die elastisch deformierbaren Bereiche der Kette können bei einer Querbewegung derselben auf der ein- und/oder auswärtsgekrümmten Seite der Kette angeordnet sein, so daß einer der Stränge gestaucht oder gedehnt wird oder beide Stränge ihre Länge

bezogen auf die neutrale Faser der Kette einander entgegengesetzt ändern.

5 Die erfindungsgemäße Ausbildung der Energieführungskette kann unabhängig von deren Montageart vorteilhaft sein, d.h. in liegender Stellung aber auch bei Montage in Seitenlage oder bei hängender oder stehender Anordnung der Energieführungskette, d.h. wenn der die gegenüberliegenden Trume verbindende Umlenkbereich den höchsten oder tiefsten Bereich der Energieführungskette bildet, oder bei zickzackförmig ablegbarer Energieführungskette. Die Verschwenkwinkel z.B. in gestreckter und abgewinkelter Lage benachbarter Laschen können durch Anschläge begrenzt werden, die vorzugsweise an den Laschen angeordnet sind und einstückig angeformt sein können. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen können bei linear oder entlang eines Kreisbogens zu verfahrenen Energieführungsketten vorgenommen werden, wobei im letzteren Fall die Kettenglieder abgewinkelt ausgeführt sein können, wobei durch die über das Spiel in den Gelenkbereichen hinausgehende Längenveränderung eines Kettenstranges eine Bewegung mit verringertem oder erhöhtem Krümmungsradius möglich ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind Kettenlaschen vorgesehen, die zwischen den Gelenkverbindungen der gegenüberliegenden Überlappungsbereiche der Kettenlasche elastisch deformierbare Bereiche aufweisen, die sich über die gesamte Höhe der Kettenlasche, vorzugsweise senkrecht zur Längsrichtung der Lasche, erstrecken. Der elastisch deformierbare Bereich ist vorzugsweise in Form einer Querschnittseinschnürung ausgebildet, so dass dieser Bereich in Art eines Filmscharniers wirkt. Die Materialschwächung kann auch durch ein Material erhöhter Elastizität ausgebildet sein oder durch ein anderes eine Längenänderung und vorzugsweise zugleich Winkeländerung zulassendes Element, das vorzugsweise elastische Rückstellkräfte auf die lageveränderten Teile der Kettenlasche ausübt. Vorzugsweise ist der elastisch deformierbare Bereich über die gesamte Höhe der Kettenlasche gleichbleibend ausgebildet. Eine derartige Materialschwächung ermöglicht, dass die

Gelenkbereiche, wie bisher üblich, ein nur geringes Spiel aufweisen, was günstige Laufeigenschaften der Kette bedingt, und zudem gleichzeitig auch eine Abwinkelung und ggf. auch Stauchung der angrenzenden Teile der Lasche zueinander. Des Weiteren treten wegen der grösseren Ausdehnung des Dehnungsbereichs weniger Materialermüdungen auf.

Das Filmscharnier kann beispielsweise in Form einer Nut mit V-förmigen oder im wesentlichen runden Querschnitt und mit einem Öffnungswinkel von ca. 45-90° ausgebildet sein. Die Einschnürung kann bis auf 1/5 - 1/2 der mittleren Stärke der Kettenlasche erfolgen, ohne hierauf beschränkt zu sein.

Der zwischen den Gelenkverbindungen der Kettenlasche angeordnete elastisch deformierbare Bereich kann insbesondere benachbart zu der Aufnahme des Gelenkzapfens des benachbarten Kettengliedes angeordnet sein, d.h. benachbart zu der Stelle, bei welcher die zur Längenveränderung des Kettenstranges führenden Kräfte auf die unter Krafteinwirkung reversibel längenveränderliche Kettenlasche wirken.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Querschnittseinschnürung voneinander beabstandete Bereiche aufweisen, die bezüglich der Hauptebene der zugeordneten Kettenlasche einen seitlichen Versatz zueinander aufweisen und die unter Verringerung des seitlichen Versatzes eine Längung der Kettenlasche ermöglichen. Die Bereiche können als Ausstülpung in Art einer bogenförmigen Filmbrücke oder Dehnungsfalte ausgeführt sein, wobei die beiden Enden des Bogens an gegenüberliegenden, durch die Querschnittseinschnürung getrennten Bereichen der zugeordneten Kettenlasche angeordnet, beispielsweise angeformt sind. Der Bogen kann bezogen auf das Innere der Energieführungskette nach innen oder nach aussen geöffnet sein und im mittleren Bereich gegenüber den Befestigungsbereichen des Bogens an den zugeordneten Laschenabschnitten nach innen oder aussen versetzt sein, so dass der mittlere Bogenabschnitt über die Befestigungsbereiche nach innen oder aussen vorsteht. Der Bogen kann somit beispielsweise eine U-, V- oder W-förmige Gestalt

aufweisen, was für sowohl die dem Ketteninneren zu- als auch abgewandten Seitenflächen des Bogen gelten kann. Die Seitenflächen des elastisch deformierbaren Bereichs können hierbei im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Ferner kann der Bogen einen über die Länge des Bogens im wesentlichen konstanten Querschnitt aufweisen. Unter Längung bzw. Stauchung der Kettenlasche wird der Bogen abgeflacht oder die Bogenflanken steiler, wobei ein seitlicher Versatz des mittleren Bogenabschnittes zu den Befestigungsbereichen des Bogens an den jeweiligen Laschenabschnitten erfolgt. Das bogenartige Filmscharnier ermöglicht somit zugleich eine Längen- und Winkeländerung der benachbarten Kettenlaschenbereiche zueinander. Alternativ kann ein seitlicher Versatz von Bereichen der Querschnittseinschnürung dadurch erzielt werden, dass ein filmscharnierartiger Bereich vorgesehen ist, der mit gegenüberliegenden Enden an den benachbarten, zueinander lageveränderlichen Bereichen der jeweiligen Kettenlasche in unterschiedlichem lateralem Abstand zu den Innenflächen der Kettenlasche angebracht, beispielsweise angeformt ist. Das Filmscharnier ist somit schräg zur Kettenlaschenlängsrichtung gestellt. Eine Längenveränderung der Kettenlasche kann somit einen geringen seitlichen Versatz der durch die Querschnittseinschnürung getrennten Bereiche einer Kettenlaschenbereiche zueinander bewirken.

Der filmscharnierartige Bereich der Kettenlasche ist vorzugsweise vollständig innerhalb des Querschnittes der im wesentlichen nicht elastischen angrenzenden Bereiche der Kettenlasche angeordnet.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind Kettenlaschen bzw. zumindest eine Lasche vorgesehen, die an den an die Ausnehmungen zur Aufnahme der Gelenkzapfen angrenzenden Bereiche aus einem elastisch deformierbaren Material bestehen, wobei die elastische Deformierbarkeit, z.B. aufgrund einer geringeren Materialstärke oder der elastischen Eigenschaften des verwendeten Materials beruhen kann. Die materialgeschwächten Bereiche können auf der den Enden der Kettenlaschen zu-

gewandten Seite der Ausnehmungen angeordnet sind. Die elastisch deformierbaren Bereiche können somit bei einer Bewegung der Energieführungskette in Querrichtung unter Kompression derselben eine Längenveränderung des entsprechenden Kettenstranges ermöglichen. Hierdurch kann der Gelenkzapfen aus seiner Sollstellung bei der üblichen bestimmungsgemäßen Fahrbewegung der Kette, die insbesondere durch die Laschengeometrie definiert wird (z.B. gestreckte Laschen bei Ketten für den Geradeauslauf) herauswandern und so unter Längenveränderung des Kettenstranges eine seitliche Verbiegung der Kette um ein hohes Mass ermöglichen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können die materialgeschwächten Bereiche in Form von Gelenkzapfen ausgeführt sein, die aus einem elastisch deformierbaren Material bestehen, welches eine Längenveränderung eines Kettenstranges unter Deformation der Gelenkzapfen ermöglicht. Die Deformation der Gelenkzapfen kann durch eine Elongation derselben und/oder durch eine Stauchung des Durchmessers derselben erfolgen. Hierzu kann z.B. ein Bereich des Gelenkzapfens mit einem Material vorgesehen sein, das ein höheres Elastizitätsmodul oder eine höhere Komprimierbarkeit aufweisen als das angrenzende Material der Kettenlasche bzw. der gegenüberliegende Gelenkzapfen des Kettengliedes. Die Gelenkzapfen können auch eine geringere Stärke aufweisen als die Gelenkzapfen der gegenüberliegenden Kettenlasche des Kettengliedes, wobei die jeweiligen Aufnahmen für die Gelenkzapfen identisch ausgebildet sein können, die Gelenkzapfen können auch Einschnitte aufweisen, um eine Relativbewegung benachbarter Laschen in Kettenlängsrichtung zu ermöglichen. Die Gelenkzapfen können an den Laschen einstückig angeformt oder separat ausgeführt sein.

Vorteilhafterweise sind die Gelenkzapfen in der Aufnahme senkrecht zur Längsrichtung der Kettenlaschen mit nur geringem Spiel geführt, um Torsionsbewegungen benachbarter Kettenglieder zueinander zu verhindern.

Liegen gekröpfte Kettenglieder vor, die einen zum Ketteninne-

ren zurückspringenden und einen zum Kettenäusseren vorspringenden Bereich aufweisen, wobei die zurück- und vorspringenden Bereiche benachbarter Kettenglieder einander überlappen können, so kann nach einer weiteren Ausführungsform der Verbindungsbereich des vorspringenden und zurückspringenden Teils des Kettenglieds als sich über die gesamte Höhe der Kettenlasche erstreckender elastisch deformierbarer Bereich ausgeführt sein, der gegenüber angrenzenden Bereichen eine erhöhte elastische Deformierbarkeit aufweist. Der Verbindungsbereich der gekröpften Kettenglieder ist im wesentlichen Z-förmig ausgeführt, so dass bei einer Materialschwächung dieses Bereichs eine Längenveränderung der Kettenlasche unter einer Winkeländerung der einzelnen Schenkel des Verbindungsbereichs erfolgen kann. Die Laschen sind dabei vorzugsweise derart ausgeführt, daß zwischen den sich im wesentlichen in Kettenlängsrichtung erstreckenden Bereichen ein sich senkrecht zu diesen erstreckender Verbindungsbereich ergibt.

Die Enden der Kettenlaschen können im Überlappungsbereich auf der dem Überlappungsbereich des benachbarten Kettenglieds zugewandten Seite Abschrägungen bzw. Ausnehmungen aufweisen, die eine Auslenkung der Kettenglieder in Querrichtung zur Energieführungskette erleichtern. Insbesondere können die mit Gelenkzapfen versehenen Überlappungsbereiche zu den Enden hin konisch zulaufen. Diese Ausgestaltung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Kettenlaschen keine sich über deren gesamte Höhe erstreckenden elastisch deformierbaren Bereich aufweisen, der zu einer leichteren Abwinkelung der beiden Überlappungsbereiche eines Kettengliedes zueinander führt. Entsprechend kann der aussenliegende Überlappungsbereich des Kettengliedes an seiner Innenseite mit einer Einbuchtung versehen sein, die im mittleren Bereich der Kettenlasche die größte Tiefe aufweist.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Kettenlaschen kann sowohl bei gekröpften Kettenlaschen als auch bei Strängen aus alternierenden Innen- und Aussenlaschen vorgesehen sein. Die Energieführungskette kann aus zwei oder mehreren Strängen von

Kettenlaschen bestehen, wobei ein Strang ausschließlich aus Kettenlaschen aufgebaut ist, bei welchen keine übermäßige Längenveränderung des Kettenstrangs ermöglichenden elastisch deformierbaren Bereiche vorgesehen sind, wobei sämtliche oder
5 einige der Kettenlaschen des gegenüberliegenden Kettenstranges entsprechende elastisch deformierbare Bereiche aufweisen. Durch den Anteil der einen Kettenstrang aufbauenden Kettenlaschen mit elastisch deformierbaren Bereichen ist die bei einer gegebenen Krafteinwirkung sich ergebende Auslenkung der Energieführungskette in Querrichtung einstellbar. So können z.B.
10 Kettenglieder mit elastischen Bereichen mit herkömmlichen Kettenlaschen alternieren oder jeweils zu alternierend angeordneten Gruppen mit jeweils gleicher oder unterschiedlicher Anzahl von Kettenlaschen gleichen Typs. angeordnet sein. Insbesondere dann, wenn Kettenlaschen mit einer Längenveränderungen des Kettenstrangs ermöglichenden elastischen Bereichen
15 vorgesehen sind, wobei die elastischen Bereiche durch eine geringere Materialstärke oder eine höhere Elastizität des entsprechenden Materials realisiert sind, können Kettenglieder vorgesehen sein, bei denen beide gegenüberliegenden Kettenlaschen mit einem entsprechenden elastischen Bereich versehen sind. Insbesondere können beide Kettenlaschen eines Kettengliedes mit sich über die gesamte Höhe der Lasche erstreckenden materialgeschwächten Bereiche, z.B. in Form von filmscharnierartigen Querschnittsverengungen oder entsprechend ausgebildeten Verbindungsbereichen von vor- und zurückgekröpften Überlappungsbereichen der Laschen, aber auch mit entsprechend
20 ausgebildeten Gelenkbereichen versehen sein. Um bei derartigen Kettenlaschen eine signifikante Längenveränderung des Kettenstrangs zu erzielen, müssen entsprechende, einen Grenzwert übersteigende Kräfte auf den Kettenstrang ausgeübt werden, wobei durch die elastische Deformation der die Längenveränderung des Stranges ermöglichenden Bereiche Rückstellkräfte erzeugt werden. Derartige Ketten weisen somit auch im Geradeauslauf gute Fahreigenschaften auf, wenn bei einem oder mehreren Kettengliedern beide Laschen mit materialgeschwächten
25 Bereichen versehen sind.
30
35

Die Laschen eines Kettengliedes können durch im wesentlich starre Querstege, die vorzugsweise einstückig angeformt aber auch durch Rastmittel befestigt sein können, verbunden sein. Die Querstege können auch tordierbar oder geteilt ausgeführt sein.

Es können Kettenglieder mit geteilten Querstegen vorgesehen sein, die ineinander greifende korrespondierende Vorsprünge und Ausnehmungen aufweisen, wobei der Vorsprung eines Querstegbereichs in der Hauptebene des Quersteges, die parallel zur Kettenlängsrichtung und senkrecht zu den Laschen steht, gegenüber dem anderen Querstegbereich um einen Winkelbereich verschwenkbar ist. Zugleich ist die Ausnehmung mit einer Hintorscheidung versehen, die der Vorsprung hintergreift, so daß die getrennten Querstegbereiche in Quersteglängsrichtung, zumindest nach einem gewissen oder praktisch ohne Spiel, gegen Längsverschiebung zueinander gesichert sind.

Die materialgeschwächten Bereiche sind vorzugsweise an den mit Ausnehmungen zur Aufnahme von Gelenkzapfen versehenen Teilen der Kettenlaschen angeordnet.

Die verschiedenen Ausführungsformen der elastischen Bereiche können selbstverständlich auch in unterschiedlicher Kombination bei ein und demselben Kettenglied bzw. bei ein und derselben Kettenlasche verwirklicht sein.

Um trotz der elastischen Bereiche einen stabilen Lauf bzw. eine stabile Führung der Kette zu ermöglichen, sind benachbarte Kettenlaschen eines Stranges vorteilhafterweise mittels einer Schnappverbindung miteinander verbunden, wodurch insbesondere bei Querversatz der Kette eine sichere und einfache Verbindung der Laschen gewährleistet ist. Vorteilhafterweise ist hierzu der Gelenkzapfen mit Rastmitteln versehen und z.B. in Art eines Druckknopfes ausgebildet oder mit Sicherungsfedern versehen, wobei die Rastmittel vorteilhafterweise an den freien Enden der Zapfen angeordnet sind, so dass diese gegen Herausziehen aus den korrespondierenden Ausnehmungen

gesichert sind. Vorzugsweise ist die korrespondierende Ausnehmung über deren gesamte Erstreckung in Laschenlängsrichtung mit einer die Rastaufnahme aufnehmenden Hinterschneidung bzw. Nut versehen.

5

Es sind jedoch auch andere Schnappverbindungen zwischen Kettenlaschen möglich, z.B. wenn die stirnseitigen Enden der Kettenlaschen an dem benachbarten Kettenglied von einer Nut aufgenommen werden, so dass der Gelenkzapfen der jeweiligen Kettenlasche in die korrespondierende Ausnehmung einschnappt, wie dies beispielsweise in der DE 195 12 088 beschrieben ist.

10

Die Kettenlaschen der erfindungsgemässen Energieführungskette können, mit Ausnahme der eine Längung der Laschenstränge ermöglichenden erfindungsgemässen elastischen Bereiche, im wesentlichen starr und biegesteif ausgeführt sein oder eine gewisse seitliche Deformierbarkeit aufweisen. Die longitudinale elastische Deformierbarkeit der Laschenstränge wird überwiegend oder paraktisch ausschliesslich durch die erfindungsgemässen elastischen Bereiche ermöglicht.

15

20

Es versteht sich, dass die Laschenstränge der erfindungsgemässen Energieführungskette aus gekröpften Laschen oder aus alternierend angeordneten Innen- und Aussenlaschen bestehen können, ohne hierauf beschränkt zu sein.

25

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Führungskonstruktion für die erfindungsgemässe Energieführungskette, die als Führungsrinne mit gegenüberliegenden Seitenwänden und einer bodenseitigen Ablage ausgebildet sein kann. Die Führungskonstruktion kann Befestigungsmittel zur Befestigung an einer Tragkonstruktion umfassen. Die Führungskonstruktion weist auf einem Teilbereich ihrer Länge seitlich der Energieführungskette angeordnete gestreckte und parallel zueinander ausgerichtete Führungsprofile zur Aufnahme eines gestreckt angeordneten Bereichs der Energieführungskette auf, wobei die Führungsprofile in geringem Abstand der Energieführungskette angeordnet sind. Des Weiteren ist zumindest ein Führungsprofil

30

35

(gegebenenfalls mehrere) vorgesehen, das zur Längsrichtung der gestreckt angeordneten Führungsprofile einen Winkel einschließt, so dass sich an den gestreckten Führungsbereich der Führungskonstruktion ein abgewinkelter oder bogenförmiger Führungsbereich anschließt.

Die sich mit einem Winkel an die gestreckt angeordneten Führungsprofile in Längsrichtung anschließenden Führungsprofile können auf gegenüberliegenden Seiten der Führungskonstruktion einen unterschiedlichen Winkel zu dem gestreckten Führungsprofil aufweisen. Hierdurch wird eine Querbewegung der Energieführungskette über einen Winkelbereich ermöglicht und auf diesen beschränkt, wobei ein kontinuierlicher Übergang der Führungskonstruktion zu einem Führungsbereich gegeben ist, der lediglich eine Längsbewegung der Energieführungskette ermöglicht und den Querversatz auf ein geringes Maß, z.B. im Bereich der Breite eines Laschenstranges der Energieführungskette beschränkt. Die abgewinkelten Bereiche der Führungskonstruktion können zu einer oder zu beiden Seiten der Führungskonstruktion hin abgewinkelt sein. In dem abgewinkelten Bereich der Führungskonstruktion kann eine bodenseitige Ablage für die Energieführungskette vorgesehen sein, es kann auch lediglich eine seitliche Führung durch die Führungskonstruktion bestehen.

Die Erfindung sei nachfolgend beispielhaft veranschaulicht und anhand der Zeichnung beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

Fig.1a eine Draufsicht auf einen Abschnitt einer erfindungsgemässen Energieführungskette einer ersten Ausführungsform,

Fig.1b eine Abwandlung der Energieführungskette nach Figur 1a,

Fig. 2 ein Kettenglied einer Energieführungskette nach Fig. 1 in Draufsicht (Fig. 2a), in stirnseitiger Ansicht (Fig. 2b) und in Seitenansicht (Fig. 2c),

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Kettenglied einer weiteren Ausführungsform mit deformierbarem Mittelbereich, und

5 Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Kettenglied einer weiteren Ausführungsform mit deformierbaren Gelenkzapfen.

Fig. 5 eine Kettenlasche in einer weiteren Ausführungsform in Seitenansicht mit Materialschwächung an der Gelenkzapfenaufnahme,

10

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine in einer erfindungsgemässen Führungskonstruktion geführten Energieführungskette mit einem in Querrichtung ausgelenktem Bereich;

15 Fig. 1 zeigt eine Energieführungskette 1 aus gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern 2, die jeweils gekröpfte Kettenlaschen 3 aufweisen, welche mittels Gelenkzapfen 4 verbunden sind, die in korrespondierende kreisrunde Ausnehmungen 5 des Überlappungsbereichs der benachbarten Kettenlasche eingreifen, um diese gelenkig miteinander zu verbinden. Die Laschen 3 der jeweils miteinander zu verbindenden Laschenstränge 6, 7 sind über einen durchgehenden und einstückig angeformten Quersteg (nicht gezeigt) miteinander verbunden und weisen zur Erleichterung der Anbringung der zu führenden Kabel oder dergleichen einen weiteren durchbrochenen Quersteg 8 auf, der aber auch durchgehend ausgeführt sein kann.

Zwischen den Gelenkbereichen, die durch die Zapfen und die in dem Ausführungsbeispiel kreisrunden Ausnehmungen 5 gebildet werden, sind sich über die gesamte Höhe der Laschen 3 erstreckenden Materialschwächungen in Form von Querschnittseinschnürungen 20 vorgesehen. Die Einschnürungen erstrecken sich bis auf ca. 1/4 der Wandstärke der Überlappungsbereiche 21, 22 der Kettenlaschen und weisen im unbelasteten Zustand einen Öffnungswinkel von 30 - 90° (hier: ca. 45°) auf. Durch die Einschnürungen wird zum einen eine Einschnürung der Kettenlaschen selbst ermöglicht, wobei die Gelenkverbindungen nur das zur Befestigung der Zapfen und Verschwenkung der Kettenglieder

35

notwendige Spiel aufweisen. Des Weiteren wird durch den Öffnungswinkel der Einkerbungen bzw. durch einen ausreichenden Flankenabstand derselben eine Abwinkelung der Überlappungsbereiche 21, 22 eines Kettenglieds zueinander ermöglicht, wodurch die Gelenkverbindungen entlastet werden.

Die sich über die Höhe der Laschen erstreckenden Materialschwächungen sind unmittelbar benachbart den Ausnehmungen 5 zur Aufnahme der Zapfen 4 zwischen den beiden Gelenkbereichen der jeweiligen Lasche vorgesehen, nach dem Beispiel in etwa auf Höhe des Endes des Quersteges 8. Gemäß Fig. 1 sind die Filmbrücken an beiden Laschen der Kettenglieder vorgesehen, was auch bei anderen Ausführungen der elastisch deformierbaren Bereiche der Fall sein kann, insbesondere wenn diese durch geringere Materialstärke oder durch höhere Elastizität des jeweiligen Materials ausgebildet sind. Es kann auch nur eine Lasche mit einer Filmbrücke versehen sein.

Die Energieführungskette 1 kann unter Ausbildung eines Obertrums, eines Untertrums und eines diese verbindenden Umlenkbereichs angeordnet werden, wobei die Verschwenkwinkel der Kettenglieder zueinander in Geradeausrichtung und in der abgewinkelten Stellung durch an den Laschen 3 angebrachte Anschläge begrenzt werden.

Figur 1b zeigt eine Abwandlung der Energieführungskette nach Figur 1a, wobei nur an den Laschen 3 des Stranges 6a elastisch deformierbare, eine Strangverlängerung ermöglichende Bereiche 20 vorgesehen sind.

Fig. 2 zeigt ein Kettenglied der Kette nach Fig. 1. Die die Nuten bildenden Querschnittseinschnürungen 20 an beiden Kettenlaschen sind zur Kettenaussenseite hin geöffnet und an beiden Laschen identisch ausgeführt. Der obere Quersteg 8 ist durchbrochen ausgeführt, der untere durchgehende Quersteg einstückig an den Laschen angeformt. Zur Verbindung der Laschen sind Schnappverbindungen in Form von an den freien Enden der Zapfen 4 angeordneten Rastwulsten 35, die als umlaufende

Rastvorsprünge ausgeführt sind, vorgesehen.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Kettenglieder (s. auch Fig. 2) kann die Energieführungskette entsprechend der in
5 Figur 6 gezeigten nicht erfindungsgemässen Energieführungskette mit einem ersten geradlinigen Bereich 9 angeordnet werden, an den sich ein in Querrichtung der Kette abgewinkelter Bereich 10 anschließt. Die Abwinkelung benachbarter Kettenglieder ist größer als dies durch das in allen Richtungen
10 vorhandene Spiel im Gelenkbereich der Kettenglieder ermöglicht ist, nach dem Ausführungsbeispiel um ca. 10-20°, ohne hierauf beschränkt zu sein. An den durch die Kettenglieder 11 gebildeten bogenförmigen bzw. gegenüber dem Bereich 9 abgewinkelten Bereich 10 schließt sich wiederum ein in Querrichtung gestreckter Bereich 12 der Kette an. Diese Abwinkelung in Quer-
15 richtung wird durch materialgeschwächte Bereiche der Kettenlaschen, die nach der Erfindung als elastisch deformierbare Bereiche ausgeführt sind, ermöglicht, wobei die Bereiche eine Längenveränderung des Stranges 7 über die Länge des Stranges
20 6 hinaus ermöglichen.

Die Enden der innenliegenden Überlappungsbereiche der Kettenglieder sind auf der dem gegenüberliegenden Kettenglied zugewandten Seite angeschnitten bzw. laufen konisch zu, um eine
25 Biegung der Kette in Querrichtung zu erleichtern. Die abge-schrägten Bereiche 3a (s. Fig. 1 und zur Verdeutlichung Fig. 6) sind hier an den im Biegeradius aussenliegenden Kettenlaschen vorgesehen. Entsprechend können an den Innenseiten der gegenüberliegenden Überlappungsbereiche auch zum Ketteninneren
30 hin geöffnete Ausnehmungen vorgesehen sein. Diese Ausgestaltung der Enden der Überlappungsbereiche ist nicht auf die gezeigte Ausführungsform der materialgeschwächten Bereiche beschränkt.

35 Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei welcher der eine Längenänderung des Laschenstranges ermöglichende Bereich 26 in dem Verbindungsbereich des nach außen gekröpften Bereichs 27 und des nach innen gekröpften Bereichs 28 der Lasche

angeordnet ist. Der Verbindungsbereich kann auch schräg zu den angrenzenden Bereichen 27, 28 gestellt sein. Der Verbindungsbereich weist ein Zwischenstück auf, so dass die angrenzenden Bereiche der nach außen und nach innen gekröpften Laschenteile nicht fluchtend angeordnet sind, was hier durch die Einschnürungen 29 erzielt wird. Hierdurch ist eine erhöhte Deformierbarkeit des Verbindungsbereichs 26 gegeben, der eine Längenveränderung der Kettenlasche unter Krafteinwirkung ermöglicht.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei welcher die beiden Gelenkzapfen 30, 31 der gegenüberliegenden Laschen des Kettengliedes eine unterschiedliche Elastizität und/oder Kompressibilität aufweisen, so dass durch elastische Deformierbarkeit eines der Zapfen 30, 31 mit einem elastisch deformierbaren Bereich 30a eine Längenveränderung des diesem Zapfen zugeordneten Laschenstranges ermöglicht ist. Gegebenenfalls können auch beide Zapfen 30, 31 derart ausgebildet sein, dass unter quer auf die Kette wirkenden Kräften diese unter Längenveränderung eines Stranges einen Querversatz vollzieht. Nach dem Ausführungsbeispiel sind zusätzlich zu den deformierbaren Zapfen die Laschen 3 mit Einschnürungen 20 versehen, diese können jedoch auch fehlen.

Ferner ist an einem freien Ende eines der auf gleicher Höhe angeordneten Bereiche 8a, 8b des Quersteges 8 ein Vorsprung 36 vorgesehen, der in eine korrespondierende Ausnehmung 37 eingreift und hierbei eine Hinterschneidung 38 des Querstegbereichs 8a hintergreift. Die Querstegbereiche 8a,b sind hierdurch in deren Hauptebene gegeneinander verschwenkbar und gegen Längsverschiebung in Quersteglängsrichtung gesichert, so daß das Kettenglied nicht aufbiegen kann. Um eine Verschwenkung der im wesentlichen starren Querstegbereiche 8a,b beim Einlegen oder Entfernen von Leitungen in Richtung auf die Laschen 3 zu ermöglichen, sind an den Querstegen, hier an den den Laschen zugewandten Enden, Bereiche 39 erhöhter Elastizität vorgesehen.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei welcher der an

die Ausnehmung 5 angrenzende Bereich 15, der dem Kettenlaschenende zugewandt ist, aufgrund einer geringeren Wandstärke oder höheren Elastizität unter üblichen Zugbelastungen auf die Kette elastisch deformierbar ist und hierdurch eine zusätzliche Längenveränderung des Kettenstranges ermöglicht. Die Lasche kann als einteiliges Spritzgussteil ausgeführt sein. Der materialgeschwächte Bereich kann auch auf der gegenüberliegenden Seite der Gelenkausnehmung angeordnet sein und hierdurch eine Stauchung des Laschenstranges ermöglichen.

10

Fig. 6 zeigt eine Führungskonstruktion 45 für erfindungsgemäße Energieführungsketten mit gegenüberliegenden Seitenwänden, wobei die Konstruktion eine bodenseitigen Ablage aufweisen kann. Auf einem Teilbereich ihrer Länge sind seitlich der Energieführungskette angeordnete gestreckte und parallel zueinander ausgerichtete Führungsprofile 40 zur Aufnahme eines gestreckt angeordneten Bereichs der Energieführungskette vorgesehen und in geringem Abstand der Energieführungskette angeordnet. In Kettenlängsrichtung schließen sich einstückig angeformte Führungsprofile 41, 42 an, die zur Längsrichtung der gestreckt angeordneten Führungsprofile jeweils einen unterschiedlichen Winkel einschließen, so dass sich an den gestreckten Führungsbereich der Führungskonstruktion ein trichterförmiger Führungsbereich anschließt, der einen seitlichen Versatz der Kette beschränkt.

15

20

25

5

10

EnergieführungsketteBezugszeichenliste

15	1	Energieführungskette
	2	Kettenglied
	3	Lasche
	4	Zapfen
	5	Ausnehmung
20	6, 7	Laschenstrang
	6a, 6b	Laschenstrang
	8	Quersteg
	8a, b	Querstegbereiche
	9	geradliniger Bereich
25	10	abgewinkelter Bereich
	11	Kettenglied
	12	gestreckter Bereich
	13	Lasche
	14	Ausnehmung
30	15	materialgeschwächter Bereich
	20	Einschnürung
	21, 22	Überlappungsbereich
	26	Verbindungsbereich
	27	nach außen gekröpfter Bereich
35	28	nach innen gekröpfter Bereich
	29	Einschnürung
	30, 31	Zapfen
	30a	elastisch deformierbarer Bereich

	35	Rastwulst
	36	Vorsprung
	37	Ausnehmung
	38	Hinterschneidung
5	39	elastischer Bereich
	40, 41, 42	Führungsprofile
	45	Führungskonstruktion

5

10

Energieführungskette**Patentansprüche**

15 1. Energieführungskette zur Führung von Schläuchen, Kabeln
oder Leitungen mit Kettengliedern (2) aus jeweils zwei
Kettenlaschen (3) und mit zumindest einem die Kettenla-
schen verbindenden Quersteg (8), wobei Kettenlaschen (3)
20 von benachbarten Kettengliedern (2) Gelenkbereiche aus
miteinander korrespondierenden Gelenkzapfen (4) und Aus-
nehmungen (5) zur Aufnahme der Gelenkzapfen aufweisen,
mittels derer die Kettenglieder (2) gelenkig miteinander
verbunden sind, und wobei die Kettenlaschen (3) benachbar-
ter Kettenglieder (2) unter Ausbildung von Strängen (6,7)
25 von Kettenlaschen miteinander überlappende Überlappungs-
bereiche (21,22) aufweisen, wobei die miteinander korre-
spondierenden Gelenkzapfen (4) und Ausnehmungen (5) in den
Überlappungsbereichen (21,22) der Kettenlaschen angeordnet
sind, und wobei zumindest eine Kettenlasche (3) mit einem
30 materialgeschwächten Bereich (15,20) versehen ist, der
eine Längenveränderung des Kettenstranges (7) über das im
Gelenkbereich (4, 5) in allen Richtungen der Kettenlasche
(3) auftretende Spiel hinaus ermöglicht, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der materialgeschwächte
35 Bereich (15, 20) als elastisch deformierbarer Bereich der
Kettenlasche (3) ausgebildet ist.

2. Energieführungskette nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -

k e n n z e i c h n e t, dass der elastisch deformierbare Bereich (15) auf Höhe der Gelenkverbindungen (4, 5) der benachbarten Kettenglieder (2) angeordnet ist und sich über die gesamte Höhe der Kettenlasche (3) erstreckt.

5

3. Energieführungskette nach Anspruch 1, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, dass der elastisch deformierbare Bereich (20) zwischen den Gelenkverbindungen (4, 5) der benachbarten Kettenglieder angeordnet ist und sich über

10

4. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 3, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der elastisch deformierbare Bereich als Querschnittseinschnürung (20) der Kettenlasche (3) ausgeführt ist.

15

5. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 4, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Querschnittseinschnürung (20) voneinander beabstandete Bereiche aufweist, die bezüglich der Hauptebene der zugeordneten Kettenlasche (3) einen seitlichen Versatz zueinander aufweisen und die unter Verringerung des seitlichen Versatzes eine Längung der Kettenlasche ermöglichen.

20

- 25 6. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 5, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der elastisch deformierbare Bereich (30a) an einem Gelenkzapfen (30) vorgesehen und zwischen einem Angriffspunkt (35) der benachbarten Kettenlasche (3) an dem Gelenkzapfen und dem Befestigungsbereich des Gelenkzapfens an der diesem zugeordneten Kettenlasche (3) angeordnet ist.

30

7. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 6, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der elastisch deformierbare Bereich an einem an die Ausnehmung (5) zur Aufnahme des Gelenkzapfens (4) angrenzenden Bereich (15) angeordnet ist.

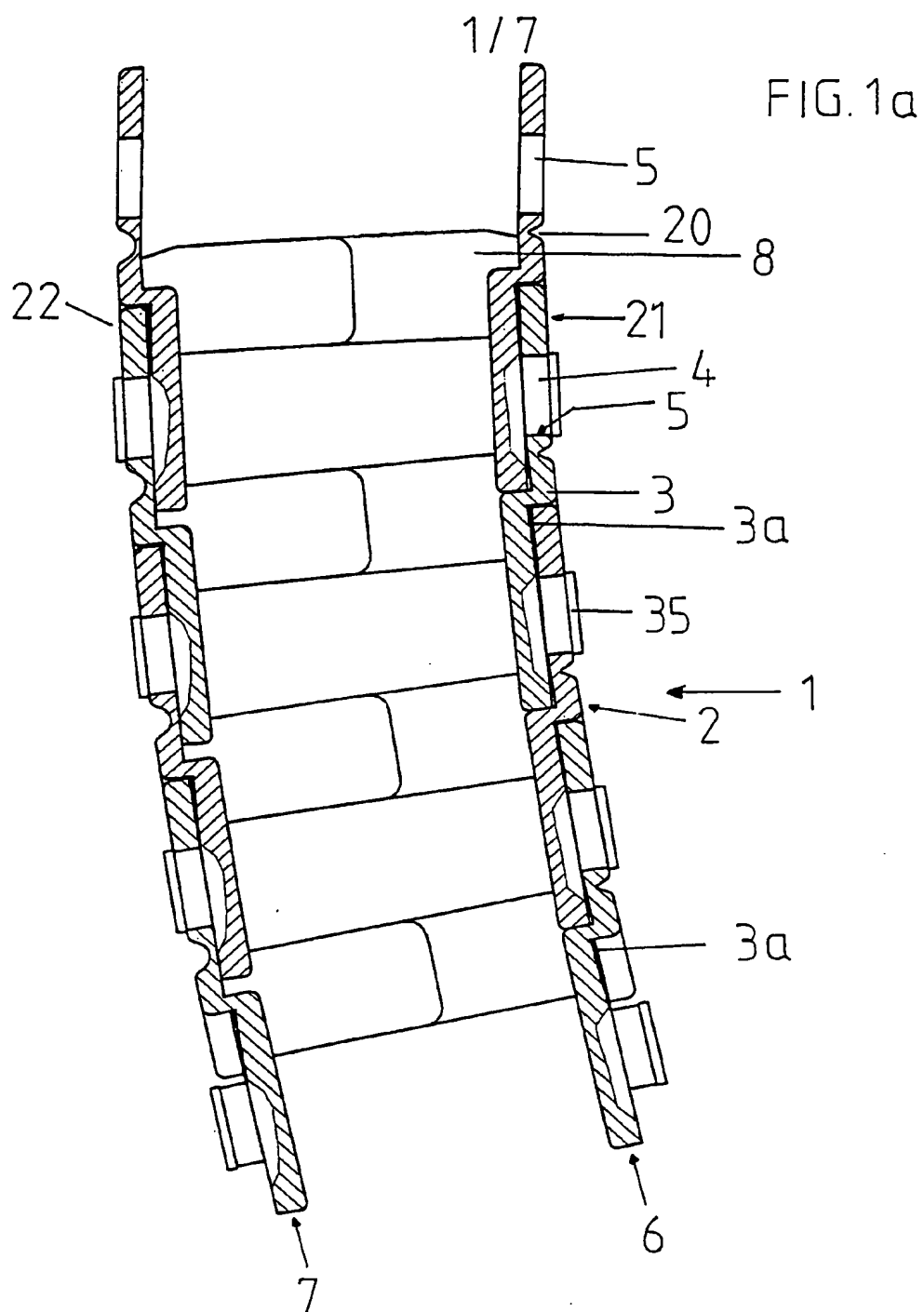
35

8. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass gekröpfte
Kettengliedern (2) mit jeweils einem zum Kettenäußeren
vorspringenden Bereich (27) und einem zum Ketteninneren
zurückspringenden Bereich (28) und einen zwischen diesen
angeordneten Verbindungsbereich (26) vorgesehen sind und
dass der Verbindungsbereich (26) über die gesamte Höhe der
Kettenlasche (3) als elastisch deformierbarer Bereich
ausgeführt ist.
9. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zumindest
bereichsweise an einem Strang (6a, 7a) der Energiefüh-
rungskette (1) Kettenglieder (2) mit Kettenlaschen (3)
vorgesehen sind, die einen eine Längenveränderung des
Stranges (6a,7a) ermöglichenden elastisch deformierbaren
Bereich (20) aufweisen, und dass an den gegenüberliegenden
Kettenlaschen der Kettenglieder keine eine Längenverände-
rung des Stranges (6a) ermöglichenden materialgeschwächten
Bereiche vorgesehen sind.
10. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 9, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass Kettenglieder
(2) vorgesehen sind, bei denen beide gegenüberliegenden
Kettenlaschen (3) mit einem elastisch deformierbaren Be-
reich versehen sind.
11. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass Ketten-
glieder (2) mit Kettenlaschen (2) vorgesehen sind, die im
Überlappungsbereich (21,22) auf der dem benachbarten Ket-
tenglieds zugewandten Seite Abschrägungen (3a) aufweisen,
die eine Auslenkung der Kettenlasche (2) des benachbarten
Kettengliedes in Querrichtung zur Energieführungskette (1)
erleichtern.
12. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die be-

nachbarten Kettenlaschen (3) eines Stranges (7) mittels einer Schnappverbindung (4, 5, 35) miteinander verbunden sind.

- 5 13. Energieführungskette nach Anspruch 12, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass der Gelenkzapfen (4) zur
Herstellung einer Schnappverbindung Rastmittel (35) auf-
weist.
- 10 14. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 - 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zumindest
eines der Kettenglieder (2) mit einem elastisch deformier-
baren Bereich (20) einen geteilten Quersteg (8) mit an
15 gegenüberliegenden Kettenlaschen (3) angeordneten, vonein-
ander durch eine Unterbrechnung getrennten Bereichen
(8a,8b) aufweist, und dass zumindest einer der getrennten
Bereichen (8a) mit einer Ausnehmung (37) und der gegen-
überliegende Bereich (8b) des Quersteges mit einem in die
Ausnehmung eingreifenden Vorsprung (36) versehen ist.
- 20 15. Führungskonstruktion zur Aufnahme und Führung einer Ener-
gieführungskette nach einem der Ansprüche 1-13, wobei die
Führungskonstruktion (45) linear zueinander ausgerichtete,
einander gegenüberliegende gestreckte Führungsprofile (40)
25 aufweist, die einander gegenüberliegende Seitenwände zur
seitlichen Führung eines zwischen den Seitenwänden ableg-
baren, gestreckt angeordneten Bereichs der Energiefüh-
rungskette aufweisen, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass zusätzlich zumindest ein Führungs-
30 profil (41, 42) vorgesehen ist, das zur Längsrichtung des
gestreckt angeordneten Führungsprofils (40) einen Winkel
einschließt.
- 35 16. Führungskonstruktion nach Anspruch 15, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass an beiden gegenüberlie-
genden Seitenwänden der Führungskonstruktion (45) Füh-
rungsprofile (41, 42) vorgesehen sind, die sich an die
gestreckt angeordneten Führungsprofile (40) in Längsrich-

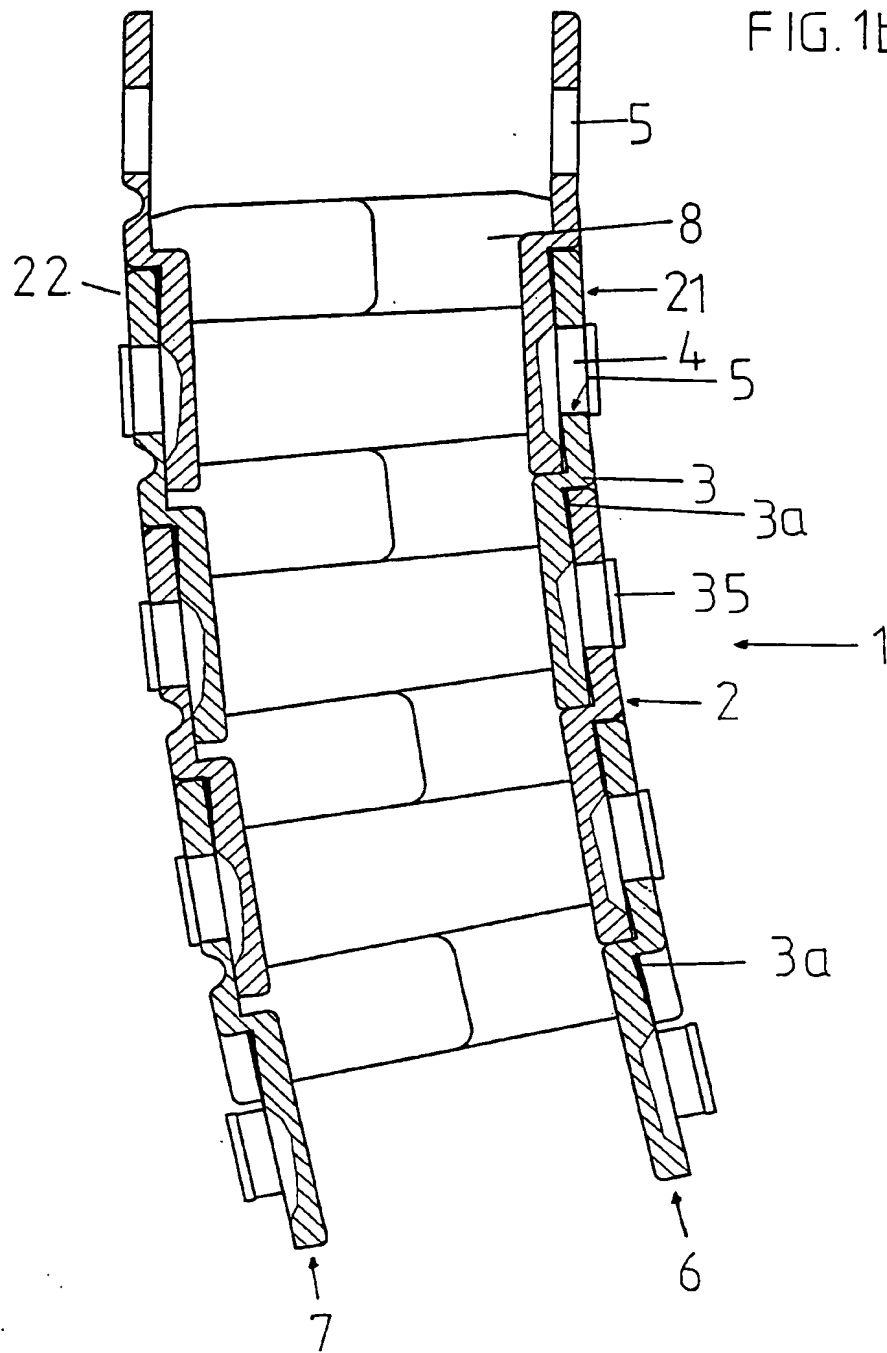
tung in einem Winkel anschließenden und auf den gegenüberliegenden Seiten der Führungskonstruktion einen unterschiedlichen Winkel zu den gestreckten Führungsprofilen (40) einschließen.



ERSÄTZBLATT (REGEL 26)

2/7

FIG. 1b



ERSÄTZBLATT (REGEL 26)

3/7

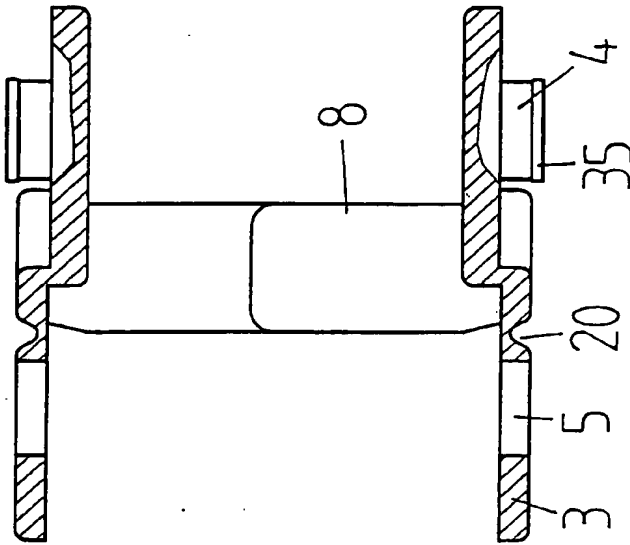


FIG. 2a

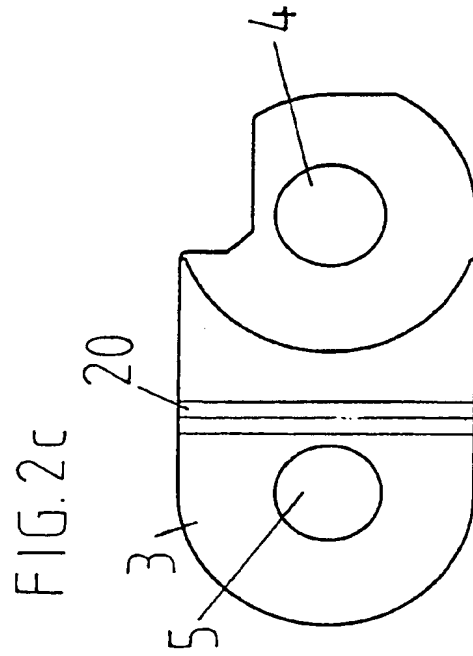


FIG. 2c

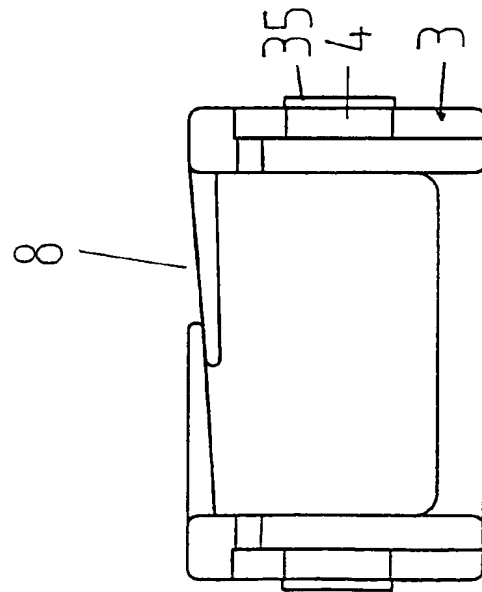
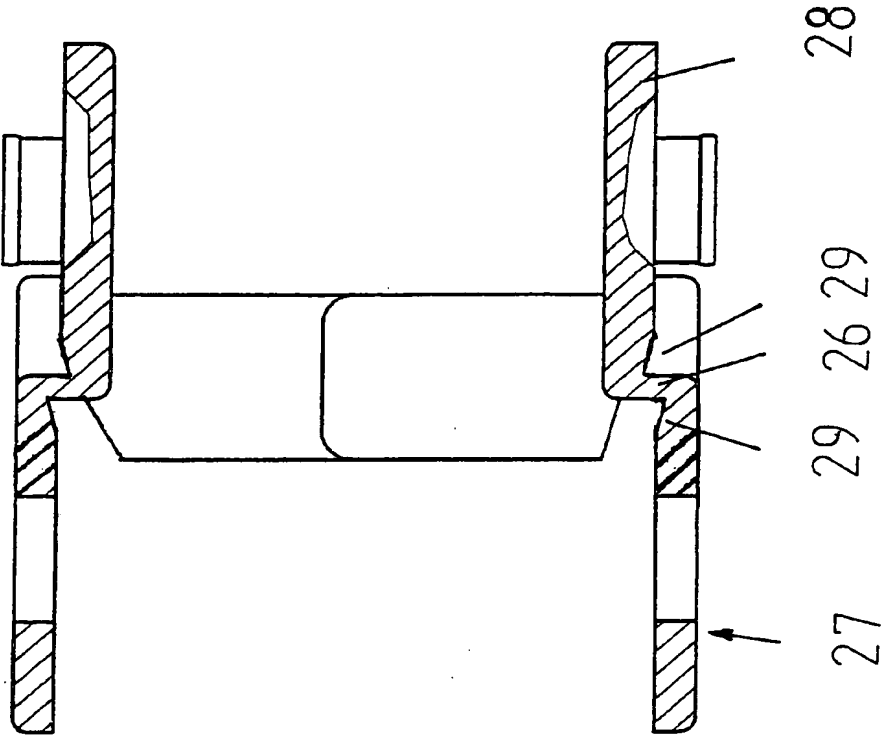


FIG. 2b

4 / 7

FIG. 3



5/7

FIG. 4

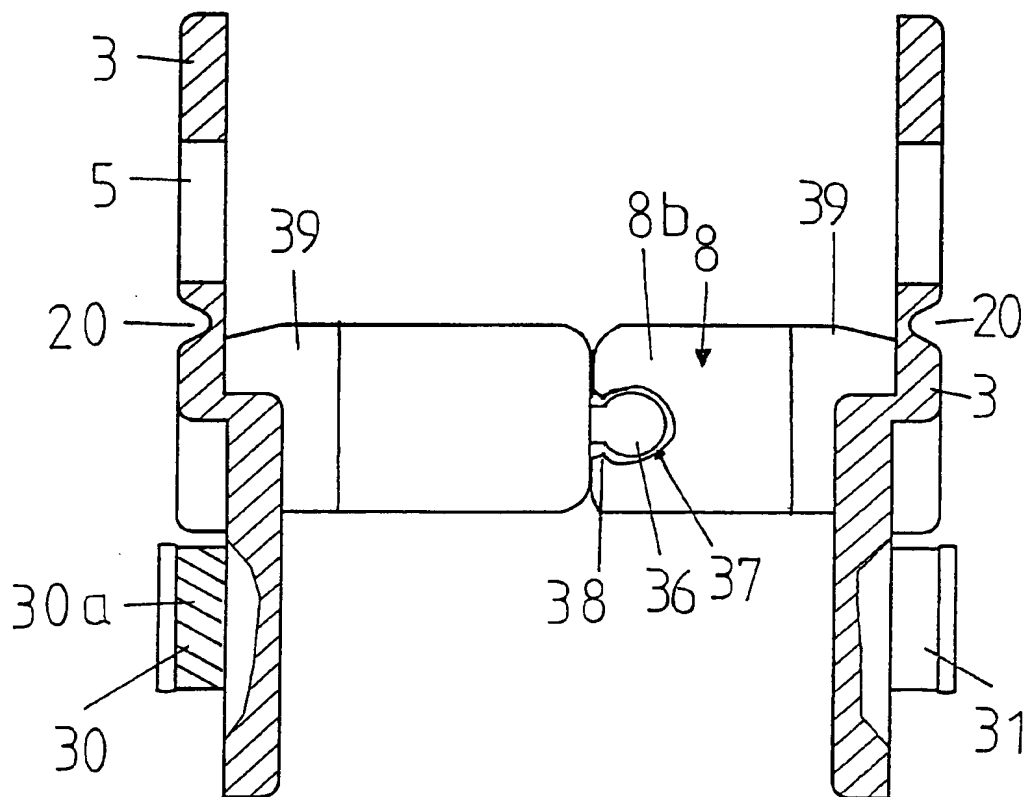
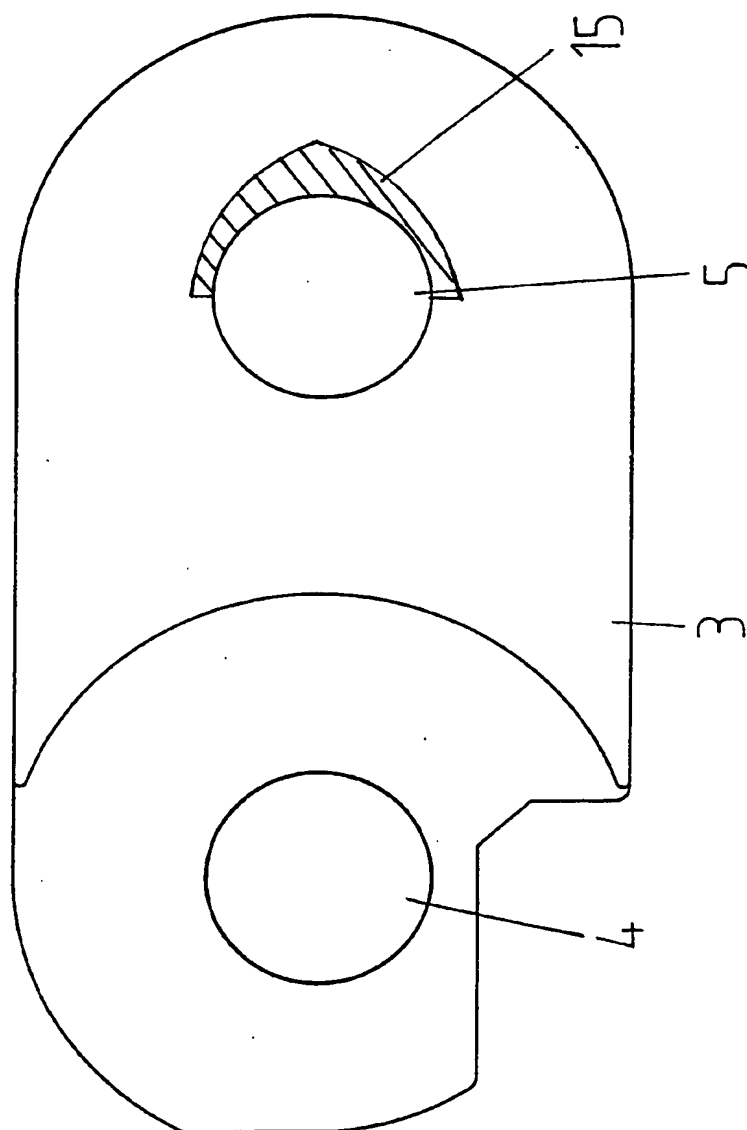


FIG. 5



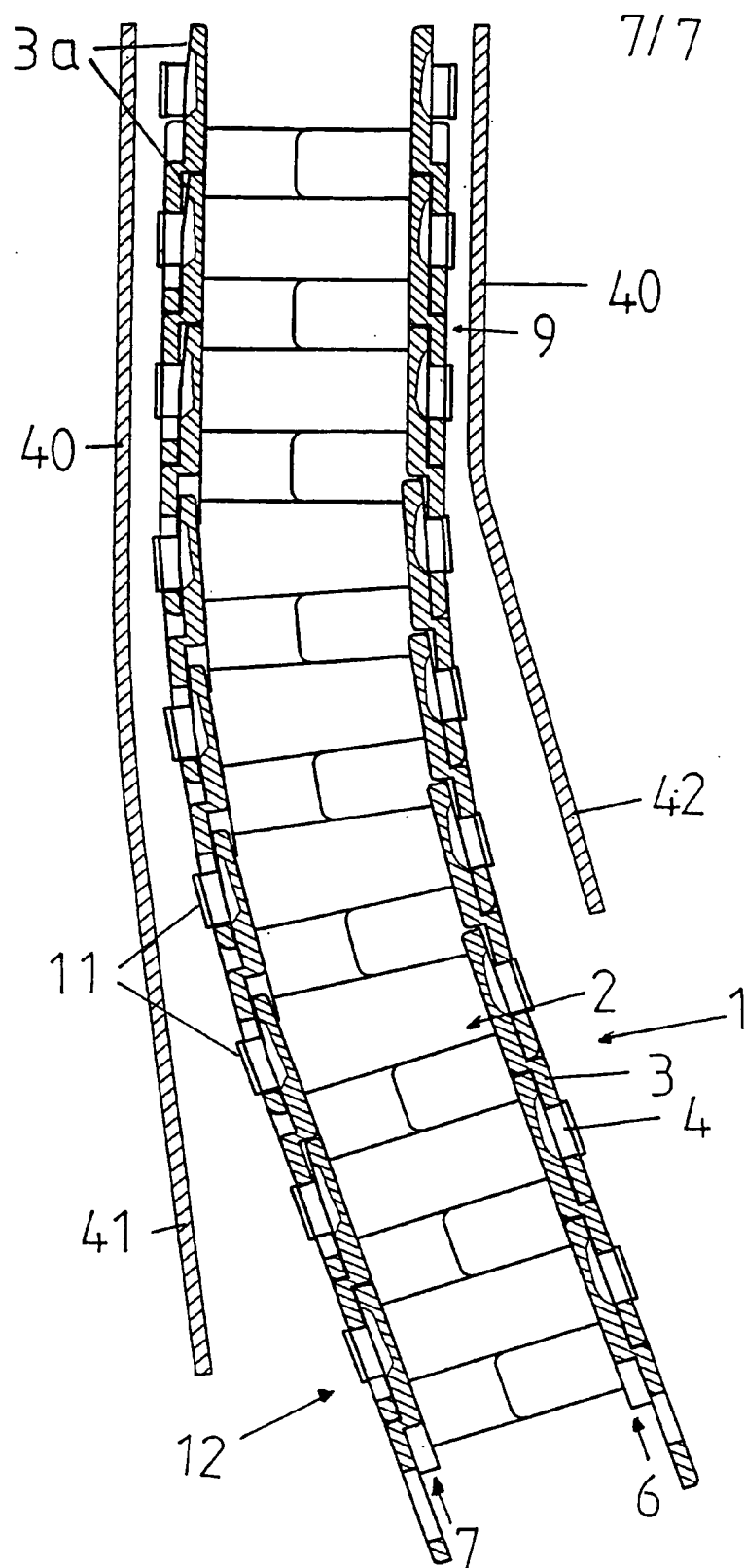


FIG. 6

ERSÄTZBLATT (REGEL 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/01576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02G11/00 F16G13/16 F16L3/015

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02G F16G F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 12 088 A (IGUS GMBH) 10 October 1996 (1996-10-10) cited in the application column 2, line 68 -column 3, line 61; claims 1-10; figures 1-7 ---	1
A	WO 97 17557 A (BLASE GUENTER ;IGUS GMBH (DE)) 15 May 1997 (1997-05-15) page 8, line 25 -page 11, line 6; figures 1-3 ---	1
A	WO 93 20366 A (BLASE GUENTER ;IGUS GMBH (DE)) 14 October 1993 (1993-10-14) page 7, line 26 -page 10, line 3; figures 1-3 ---	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 June 2001

Date of mailing of the international search report

05/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lommel, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/01576

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 580 892 A (MANSIGN ENG LTD) 10 December 1980 (1980-12-10) cited in the application page 1, line 85 -page 2, line 43; figures 1,2 ---	1
P,X	DE 200 02 820 U (IGUS SPRITZGUSSTEILE) 25 May 2000 (2000-05-25) the whole document ---	1-16
P,A	DE 198 39 575 A (KABELSCHLEPP GMBH) 9 March 2000 (2000-03-09) cited in the application column 4, line 26 -column 6, line 33; claims 1-9; figures 1-12 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/01576

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19512088 A	10-10-1996	AT 181407 T AU 704052 B AU 5269396 A BR 9604849 A CA 2217189 A CZ 9703112 A WO 9631711 A DE 59602250 D DK 819226 T EP 0819226 A ES 2134606 T GR 3030758 T HU 9800639 A JP 10512137 T PL 322852 A RU 2146021 C SK 131897 A US 5890357 A	15-07-1999 15-04-1999 23-10-1996 16-06-1998 10-10-1996 13-01-1999 10-10-1996 22-07-1999 17-01-2000 21-01-1998 01-10-1999 30-11-1999 29-06-1998 17-11-1998 02-03-1998 27-02-2000 04-02-1998 06-04-1999
WO 9717557 A	15-05-1997	DE 19541928 C AT 194027 T AU 726487 B AU 1717197 A BR 9606752 A CA 2210155 A DE 59605461 D EP 0803032 A ES 2148835 T HU 9702159 A JP 10508934 T JP 3110764 B PL 324089 A SK 99697 A US 5980409 A	12-06-1997 15-07-2000 09-11-2000 29-05-1997 06-01-1998 15-05-1997 27-07-2000 29-10-1997 16-10-2000 02-03-1998 02-09-1998 20-11-2000 11-05-1998 05-11-1997 09-11-1999
WO 9320366 A	14-10-1993	DE 4210674 A AT 132945 T BR 9305461 A CA 2110271 A,C CZ 9302535 A DE 59301402 D EP 0586671 A ES 2085153 T HU 65729 A,B JP 2572714 B JP 6510109 T KR 134388 B PL 171007 B RU 2095660 C SK 129293 A US 5445569 A	04-11-1993 15-01-1996 11-10-1994 14-10-1993 18-05-1994 22-02-1996 16-03-1994 16-05-1996 28-07-1994 16-01-1997 10-11-1994 18-04-1998 28-02-1997 10-11-1997 11-05-1994 29-08-1995
GB 1580892 A	10-12-1980	DE 2657616 A	30-06-1977
DE 20002820 U	25-05-2000	NONE	
DE 19839575 A	09-03-2000	WO 0012913 A EP 1108157 A	09-03-2000 20-06-2001

Internationales Aktenzeichen

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

Bezeichnet aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Y Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht.

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

***X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden**

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juni 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lommel, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	GB 1 580 892 A (MANSIGN ENG LTD) 10. Dezember 1980 (1980-12-10) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 85 -Seite 2, Zeile 43; Abbildungen 1,2 ----	1
P,X	DE 200 02 820 U (IGUS SPRITZGUSSTEILE) 25. Mai 2000 (2000-05-25) das ganze Dokument ----	1-16
P,A	DE 198 39 575 A (KABELSCHLEPP GMBH) 9. März 2000 (2000-03-09) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 26 -Spalte 6, Zeile 33; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-12 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/01576

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19512088 A	10-10-1996	AT 181407 T AU 704052 B AU 5269396 A BR 9604849 A CA 2217189 A CZ 9703112 A WO 9631711 A DE 59602250 D DK 819226 T EP 0819226 A ES 2134606 T GR 3030758 T HU 9800639 A JP 10512137 T PL 322852 A RU 2146021 C SK 131897 A US 5890357 A	15-07-1999 15-04-1999 23-10-1996 16-06-1998 10-10-1996 13-01-1999 10-10-1996 22-07-1999 17-01-2000 21-01-1998 01-10-1999 30-11-1999 29-06-1998 17-11-1998 02-03-1998 27-02-2000 04-02-1998 06-04-1999
WO 9717557 A	15-05-1997	DE 19541928 C AT 194027 T AU 726487 B AU 1717197 A BR 9606752 A CA 2210155 A DE 59605461 D EP 0803032 A ES 2148835 T HU 9702159 A JP 10508934 T JP 3110764 B PL 324089 A SK 99697 A US 5980409 A	12-06-1997 15-07-2000 09-11-2000 29-05-1997 06-01-1998 15-05-1997 27-07-2000 29-10-1997 16-10-2000 02-03-1998 02-09-1998 20-11-2000 11-05-1998 05-11-1997 09-11-1999
WO 9320366 A	14-10-1993	DE 4210674 A AT 132945 T BR 9305461 A CA 2110271 A,C CZ 9302535 A DE 59301402 D EP 0586671 A ES 2085153 T HU 65729 A,B JP 2572714 B JP 6510109 T KR 134388 B PL 171007 B RU 2095660 C SK 129293 A US 5445569 A	04-11-1993 15-01-1996 11-10-1994 14-10-1993 18-05-1994 22-02-1996 16-03-1994 16-05-1996 28-07-1994 16-01-1997 10-11-1994 18-04-1998 28-02-1997 10-11-1997 11-05-1994 29-08-1995
GB 1580892 A	10-12-1980	DE 2657616 A	30-06-1977
DE 20002820 U	25-05-2000	KEINE	
DE 19839575 A	09-03-2000	WO 0012913 A EP 1108157 A	09-03-2000 20-06-2001